

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-310856

(43) 公開日 平成4年(1992)11月2日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|----------|---------------|--------|
| G 0 1 N 27/409 | | 6923-2 J | G 0 1 N 27/58 | B |

審査請求 有 請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-5007
 (22) 出願日 平成4年(1992)1月14日
 (31) 優先権主張番号 6 4 0 7 7 8
 (32) 優先日 1991年1月14日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

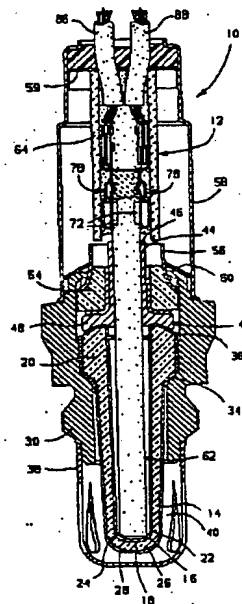
(71) 出願人 590001407
 ゼネラル・モーターズ・コーポレーション
 GENERAL MOTORS CORP
 ORATION
 アメリカ合衆国ミシガン州48202, デトロ
 イト, ウェスト・ランド・ブルバード
 3044
 (72) 発明者 リチャード・ウィリアム・デユース
 アメリカ合衆国ミシガン州48420, クリオ,
 トビアス・ロード 2055
 (74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

(54) 【発明の名称】 酸素感知装置

(57) 【要約】

【目的】 自己加熱式の固形電解質型の酸素感知装置 10 において、ヒータ素子の容易な位置決め及び剛直な固定を可能にし、装置の組立てを容易にする。

【構成】 酸素感知装置のヒータ副組立体 12 は、従来の加熱されない酸素センサにも容易に適用できるものであって、ヒータ素子 62 の位置決め手段 68 と電気コネクタ端子 78 の対応する位置決め突起 70 とを利用して酸素感知装置内でヒータ素子を位置決めし剛直に固定する手段を提供する。電気コネクタ端子 78 はヒータ素子の抵抗加熱ワイヤを外部の接地及びパワー信号源へ電気的に接続する手段をも提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 実質上管状の固形電解質材本体（14）であって、この固形電解質材本体により閉じられた第1端部（18）と開いた第2端部（20）とを有する軸方向に延びた細長いボア（16）を内部に備え、同固形電解質材本体の内表面（24）に設けた基準電極（22）と同固形電解質材本体の外表面（28）に設けた測定電極（26）とを有する固形電解質材本体；この固形電解質材本体（14）の前記測定電極（26）を測定すべき外部のガスに接触させると共に同固形電解質材本体の前記基準電極（22）を測定すべき外部のガスに対して気密状態に保持するように、同固形電解質材本体（14）を支持するハウジング（30）；正の抵抗係数を有する加熱抵抗を備え、前記固形電解質材本体（14）の前記細長いボア（16）内に挿入された細長いヒータ素子（62）；及び、この細長いヒータ素子（62）と前記固形電解質材本体（14）との間の実質上全域にギャップ（40）を生じさせるように同固形電解質材本体内で同細長いヒータ素子を剛直に固定する固定手段（64、78）；を有する酸素感知装置（10）において、前記細長いヒータ素子（62）が少なくとも1つの位置決め手段（68）と電気接点手段（72）とを有し、前記固定手段（64、78）が、前記ヒータ素子（62）の前記位置決め手段（68）と共働し、同ヒータ素子を外部の電気信号源に電気的に接続させるように同ヒータ素子の前記電気接点手段（72）に電気的に接触する少なくとも1つの対応する位置決め手段（70）を有することを特徴とする酸素感知装置。

【請求項2】 前記固定手段が、ほぼ管状形状のアダプタ（64）と、前記外部の電気信号源へ電気接続するための接続端部（80）、前記ヒータ素子（62）の前記位置決め手段（68）と共働する位置決め突起（70）、及び前記ヒータ素子の前記電気接点手段（72）に電気的に接触するための接点端部（82）を有する少なくとも1つの電気コネクタ端子（78）とを具備した自己整合手段を備え；前記ヒータ素子が前記少なくとも1つの電気コネクタ端子（78）により前記アダプタ（64）の内側開口（74）内に位置決めされ固定されていることを特徴とする請求項1の酸素感知装置。

【請求項3】 前記細長いヒータ素子（62）がアルミナコアと、タングステンワイヤと、絶縁外層とを有する円形ロッドでできていることを特徴とする請求項1又は2の酸素感知装置。

【請求項4】 位置決め突起（70）と接点端部（82）とをそれぞれ有する2つの前記電気コネクタ端子（78）を備え、前記ヒータ素子（62）が2つの位置決め手段（68）と2つの電気接点パッド（72）とを有することを特徴とする請求項2の酸素感知装置。

【請求項5】 請求項1の酸素感知装置（10）に使用するヒータ素子（62）において、細長いセラミックベ

ースと、少なくとも1つの抵抗加熱ワイヤと、前記細長いセラミックベースの一端（66）に位置した少なくとも1つの位置決め手段（68）と、対応する前記抵抗加熱ワイヤに接触する少なくとも1つの電気接点パッド（72）とを有することを特徴とするヒータ素子。

【請求項6】 前記位置決め手段が前記細長いセラミックベースの前記一端（66）に設けた孔（68）を有することを特徴とする請求項5のヒータ素子。

【請求項7】 請求項1の酸素感知装置（10）に使用するヒータ副組立体（12）において、ほぼ管状の形状を呈する電気絶縁性のアダプタ（64）と；セラミックコア、少なくとも1つの抵抗加熱ワイヤ、前記セラミックコアの第1端（66）に位置した少なくとも1つの位置決め手段（68）、及び対応する前記抵抗加熱ワイヤに接触する少なくとも1つの電気接点手段（72）を有する細長いヒータ素子（62）と；外部の電気信号源に電気接続するための接続端部（80）、前記ヒータ素子（62）の前記位置決め手段（68）と共働する位置決め突起（70）及び前記ヒータ素子（62）の前記電気接点手段（72）に電気的に接触するための接点端部（82）を有する少なくとも1つの電気コネクタ端子（78）と；を備え；前記ヒータ素子（62）が前記少なくとも1つの電気コネクタ端子（78）により前記アダプタ（64）の内側開口（74）内に位置決めされ固定されていることを特徴とするヒータ副組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はエンジンから流出する自動車排気物内の酸素濃度を検出するに適した電気化学型の固形電解質式の酸素センサに関する。特に、本発明は、例えば米国特許第4,824,550号明細書に開示された如き、実質上管状の固形電解質材本体であって、この固形電解質材本体により閉じられた第1端部と開いた第2端部とを有する軸方向に延びた細長いボアを内部に備え、固形電解質材本体の内表面に設けた基準電極と固形電解質材本体の外表面に設けた測定電極とを有する固形電解質材本体；この固形電解質材本体の測定電極を測定すべき外部のガスに接触させると共に固形電解質材本体の基準電極を測定すべき外部のガスに対して気密状態に保持するように、固形電解質材本体を支持するハウジング；正の抵抗係数を有する加熱抵抗を備え、固形電解質材本体の細長いボア内に挿入された細長いヒータ素子；及び、この細長いヒータ素子と固形電解質材本体との間の実質上全域にギャップを生じさせるように固形電解質材本体内で細長いヒータ素子を剛直に固定する固定手段；を有する上述の型式の酸素センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 定量的及び定質的なガス測定を必要とする種々の応用にガスセンサを使用している。自動車産業においては、自動車排気物内の酸素濃度はエンジンの空

3

燃比に直接関連することが知られている。酸素ガスセンサをエンジン制御装置内で使用して、最適な燃焼条件を決定し、燃料の使用効率を最大化し、排気流出物を管理するために排気ガスの酸素濃度を正確に測定する。

【0003】一般に、自動車において使用する電気化学型式の酸素センサは、排気流中に存在する酸素の相対量を決定する（感知する）ために、シンプル（筒）状の電池を利用している。その一例は米国特許第3,844,920号明細書に開示されている。この型式の酸素センサは自動車産業全体にわたって知られ、使用されており、イオンに対して導通性の固形電解質材料（典型的には、イッテリウムで安定するジルコニア）と、排気ガス即ち測定すべきガスにさらされる外面を覆う多孔性の電極と、既知の濃度の基準ガスにさらされる内面を覆う多孔性の電極とを有する。固形電解質材にわたってのガス濃度の勾配のため、ネルンスト等式 $E = A T \ln [P_1 / P_2]$ （ここに、Eは流電気電圧、Tはガスの絶対温度、 P_1 / P_2 は2つの電極での基準ガスの分圧の比である）、及び $A = R / 4 F$ （ここに、Rは一般気体（ガス）定数、Fはファラデー定数である）により2つの電極でのガスの分圧の差に関連する流電気電位が発生する。従って、酸素センサは流電気の出力電圧を測定することにより排気ガス内の酸素濃度を感知する。

【0004】上述のネルンスト等式から明らかなように、センサの流電流出力電圧は温度に依存する。更に、基準電極と測定電極との間の酸素濃度の差に応じて感知できる出力電圧を得られるように、このようなセンサ内の固形電解質材部材を最初に高い温度まで加熱しなければならない。電極間に発生した流電気電位及びこれに対応する出力電圧は、固形電解質材が一定の温度に加熱されるまでは安定しない。一般に、自己加熱手段を有さない従来の酸素センサにおいては、流電気を安定させるに十分な作動温度まで酸素センサの固形電解質材部材を加熱するのに燃焼ガスを利用している。それ故、燃焼ガスが適当な高い温度に達してセンサ内の固形電解質材を適当な作動温度に加熱するまでは、有効なセンサの作動が得られない。

【0005】エンジン特に高効率エンジンの排気パイプの下流側で排気パイプから離れ過ぎた状態で酸素センサを配置した場合は、エンジンのウォームアップ期間中にセンサの仕様を満足させるに十分な高温までセンサを加熱することができない。このような状態の下では、エンジン制御装置は開ループで作動し、従って、この制御装置は、制御パラメータ即ち空燃比を制御するようにプログラムされた場合でさえ、その制御パラメータを感知できない。短い作動期間中に発生する総流出物の大半はエンジンウォームアップ期間中に発生することが知られている。ある応用においては、周囲環境の温度に関係なく酸素センサ自体を所定温度まで迅速に加熱する手段を備えた酸素センサを使用することにより、エンジンウォー

4

ムアップ期間中の排出物制御を改善できる。

【0006】更に、エンジンからの燃焼ガスの温度は、作動期間中に、数百℃程度まで大幅に変化することが知られている。それ故、自己加熱式の酸素センサの別の利点は、センサの固形電解質材がこれを加熱するための燃焼ガスの熱に依存しないから、自動車の排気パイプ内の任意の位置に配置できる（例えば、クーラーの出口端にさえ配置できる）ことである。加熱された酸素センサを排気パイプのクーラー出口端に配置することにより、これを排気パイプの高温端に配置した場合に比べて、センサの物理的及び化学的特性の劣化が著しく少なくなる。

【0007】要するに、自己加熱できる酸素センサを提供することが肝要である。従来から、多くの加熱式の酸素センサが提案されてきた。これら従来の加熱式の酸素センサは、センサの固形電解質材本体を確実に加熱する細長いセラミックヒータ素子を有する。ヒータ素子は固形電解質材本体に形成した細長い円筒状の孔内に挿入される。この種の従来の加熱式の酸素センサの一例は米国特許第4,824,550号明細書に開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような細長いヒータ素子を酸素センサ内で組立てるに際して困難が生じる。ヒータ素子を容易かつ正確に位置決めできるようにする一方、ヒータ素子をセンサ素子内で剛直に固定する必要がある。更に、特に自動車への応用に対しては、信頼性ある加熱式の酸素センサを、低価格で、頑丈かつ容易に製造できるようにすべきである。それ故、現在の酸素センサのデザインや製造技術に対してヒータ素子を容易に適合できるようにすることが望ましい。

【0009】それ故、酸素センサ内でヒータ素子を容易に位置決めでき剛直に固定できる加熱式の酸素センサが必要となる。更に、酸素センサのこの種のヒータは、比較的簡単な構造で、信頼ある頑丈なセンサ組立体として自動車の大量生産技術に適用できるようにすべきである。また、ヒータ素子は上述の米国特許第3,844,920号明細書に開示された如き従来の加熱されない酸素センサに容易に組み込むことができるようにするのが好ましい。

【0010】本発明の主目的は、温度条件が大幅に変化した場合でさえも信頼ある作動を行い、耐久性のある加熱式の固形電解質型の電気化学式酸素センサを提供することである。

【0011】本発明の別の目的は、自己整合できるヒータ副組立体を有する加熱式の酸素センサであって、固形電解質材本体内でヒータ素子を容易に位置決めでき剛直に固定でき、ヒータ素子に直接接続される別個の電気リード線の必要性を排除するため、ヒータ副組立体が電子パワー信号をヒータ素子に電気的に伝達するための手段をも有するような酸素センサを提供することである。

【0012】本発明の更に別の目的は、普通の加熱され

ない酸素センサ技術に適用でき、自動車産業技術に容易に従うことのできる加熱式の酸素センサを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段並びに作用効果】本発明に係る酸素感知装置の特徴とするところは、細長いヒータ素子が少なくとも1つの位置決め手段と電気接点手段とを有し、固定手段が、ヒータ素子の位置決め手段と共働し、ヒータ素子を外部の電気信号源に電氣的に接続させるようにヒータ素子の電気接点手段に電氣的に接触する少なくとも1つの対応する位置決め手段を有することである。

【0014】本発明の好ましい実施例に従えば、上述の目的及びその他の目的並びに作用効果は、次のようにして達成される。

【0015】すなわち、本発明によれば、エンジンから流出した自動車排気物内の酸素濃度を検出するに適した加熱式の酸素感知装置が提供される。この酸素感知装置は、固形電解質材本体と、ハウジングと、細長いヒータ素子と、ヒータ素子へパワー信号を提供する固形電解質材本体内で細長いヒータ素子を位置決めし剛直に固定するための手段とを有する。

【0016】固形電解質材本体は実質上管状で、軸方向に延びた細長いボアを有し、このボアは固形電解質材本体により閉じられた第1端部と、開いた第2端部とを有する。固形電解質材本体の内表面には基準電極が設けられている。測定すべき排気ガスに接触する測定電極は固形電解質材本体の外表面に設けられている。ハウジングは、固形電解質材本体の外表面上の測定電極が排気ガスと接触し、固形電解質材本体の内表面上の基準電極が外部の排気ガスに対して気密状態に維持されるように、固形電解質材本体を支持する。細長いヒータ素子は固形電解質材本体の細長いボア内に挿入される。細長いヒータ素子及び固形電解質材本体は、これらの間の実質上すべての領域においてギャップを発生させるように、相互に関して固定的に位置決めされる。細長いヒータ素子は正の温度抵抗係数を有する加熱抵抗と、この加熱抵抗を担持するセラミック本体とを具備する。

【0017】本発明の好ましい形態によれば、細長いヒータ素子は、その固定端部に、少なくとも1つの位置決め手段を備え、この位置決め手段は、アダプタ内の少なくとも1つの電気コネクタ端子との少なくとも1つの対応する位置決め突起と共働する孔又はへこみで構成する。更に、ヒータ素子は、接地部となりヒータ素子へパワー信号を提供する電気コネクタ端子に電氣的に接触するための対応する数の導電性パッドを有する。

【0018】アダプタは電気コネクタ端子と、固定端部におけるヒータ素子の頂部とを包囲する。ヒータ素子と端子との間の摩擦嵌合及び端子とアダプタとの間の摩擦嵌合により、ヒータ素子がアダプタ内で固定される。各

端子上の位置決め突起はヒータ素子の対応する位置決め孔又はへこみに嵌合し、アダプタ内でヒータ素子を正確に位置決めすると共に、アダプタ内の適所でヒータ素子を係止し、ヒータ副組立を形成させる。次いで、ヒータ副組立を固形電解質材本体の細長いボア内へ挿入し、このボアに自動整合させる。

【0019】更に、端子はヒータ素子上の導電性パッドに電氣的に接触して、接地部及びパワー信号を提供し、これにより、ヒータ素子に対する別個のリード線の必要性を排除する。それ故、本発明においては、ヒータ素子への電氣的接続のために従来必要としていたような電気リード線は不要である。

【0020】この好ましい実施例を採用すれば、ヒータ素子は固形電解質材本体内で剛直に固定され、容易に位置決めできる。更に、本発明によれば、ヒータ素子への接続に従来必要としていた電気リード線が不要となる。

【0021】

【実施例】本発明は、エンジンから流出する排気ガス中の酸素分圧を検出するのに適した加熱式で固形電解質材を用いた電気化学型式の酸素感知装置を提供し、この装置は頑丈で、信頼性があり、組立てが容易で、自動車生産技術に採用できる。

【0022】本発明の好ましい実施例においては、図1に示すような加熱式の酸素感知装置10はヒータサブアセンブリ即ちヒータ副組立体12（図2に明示）を有する。図1を参照すると、固形電解質材本体14はイッテリウムで安定するジルコニアでできており、実質上管状の形状を呈し、軸方向に延びた細長いボア16を有する。固形電解質材本体14のボアの第1端部18は固形電解質材で閉じられている。固形電解質材本体14の第2端部20は開いており、ここからヒータ副組立体12を固形電解質材本体14の細長いボア16内へ挿入できる。多孔性のプラチナでできた基準電極22は細長いボア16内の固形電解質材本体14の内表面24上に設けてあり、既知の濃度の基準ガスに接触する。多孔性のプラチナでできた測定電極26は固形電解質材本体14の外表面28上に設けてあり、測定すべき排気ガスに接触する。

【0023】ハウジング30は、典型的にはネジ装着板（図示せず）を使用して、自動車の排気パイプ内に取り付けられるようになっている。ハウジング30は、固形電解質材本体14の外表面28上の測定電極26を測定すべき外部の排気ガスに接触させると共に固形電解質材本体14の内表面24上の基準電極22を外部の排気ガスに対して気密状態に維持するように、固形電解質材本体14を支持する。固形電解質材本体14は排気ガス流内へ指（フィンガ）状に突出するように装着される。下方及び中間の導電性ガスケット34、36はそれぞれ、固形電解質材本体14の細長いボア16をシールし、外部の排気ガスが基準電極22を設けた固形電解質材本体

14の細長いボア16内へ流入するのを阻止する。孔付きシールド38をハウジング30に取り付け、固形電解質材本体14を保護する。孔付きシールド38と固形電解質材本体14との間にギャップ40を形成し、孔付きシールド38を通して固形電解質材本体14の外表面28上の多孔性プラチナ測定電極26へ至る中断のない排気ガスの流れを可能にする。

【0024】上端46を備えた管状延長部44を有する中空の中央ターミナル（端子）ポスト42は固形電解質材本体14の細長いボア16と同心的に位置している。中央端子ポスト42の下端48は中間のガスケット36に適合する形状を有する。中央端子ポスト42は任意の適当な材料（例えば、400シリーズのステンレス鋼）でつくるとよい。中央端子ポスト42は加熱式の酸素感知装置（センサ）10の引き続きの組立て期間中にヒータ副組立体12を固定的に位置決めする自己整合手段を提供する。

【0025】アルミナ絶縁体54は中央金属端子ポスト42の上方に位置し、金属でつくったハウジング30及び内側の上方シールド56からこの端子ポストを絶縁する。センサの作動において、流電流出力信号が基準電極22と測定電極26との間に発生する。測定電極26への電気的な接触は導電性シール（ガスケット）34及びハウジング30を介して行われる。基準電極22への電気的な接触は中央端子ポスト42への導電性シール（ガスケット）36を介して行われる。中央端子ポスト42の上端44に導電性ワイヤ（図示せず）をはんだ付けするとよい。導電性ワイヤは外側上方シールド58の内側で上方に延び、ヒータワイヤ86、88の側部において外側上方シールド58から出る。次いで、導電性ワイヤは外部の測定電子機器（図示せず）に接続される。それ故、アルミナ絶縁体54は、ハウジング30又は内側上方シールド56への出力信号の電気的な伝達を阻止するの必要である。

【0026】外側上方シールド58はバネクリップ60又は他の適当な手段により内側上方シールド56に保持される。外側上方シールド58及び内側上方シールド56は加熱式の酸素感知装置10に対する付加的な保護を提供し、任意の適当な材料でつくることができる。

【0027】図2は本発明の好ましい実施例に係るヒータ副組立体12の部分横断面図である。従来の加熱されない酸素センサに容易に適用できるヒータ副組立体12は、図1、2から明らかなように、細長いヒータ素子62と、アダプタ64と、適当な電気信号をヒータ素子62へ提供するための電気コネクタ端子78とを有する。本発明の特徴はこのヒータ副組立体12にある。

【0028】細長いヒータ素子62を図3に示す。ヒータ素子62はタングステンワイヤを備えたアルミナコアと、絶縁外層とを有する任意の市販の型式のものでよいし、普通に形成されたものでもよい。図示の例では、

ヒータ素子62の加熱抵抗はアルミナセラミック材料でつくったセラミックベース上でスクリーン印刷しパターン化した厚肉フィルムのコンダクタ（導体）により構成するとよい。厚肉フィルムのヒータ素子62はアルミナの如きセラミックベース材料と、その上に印刷した電気抵抗性の加熱インク（図示せず）を利用している。セラミックベースは単一の層でもよいし、2以上の層を積層したものでもよい。ロールコンパクトニング及びプレス加工により、円形横断面を有するロッドの形をしたセラミックベース素材を形成するとよい。本発明の教示に従って、上述した任意の所望の横断面を有するヒータ素子62を適当に修正してアダプタ64（図1、2、5、6）及び電気コネクタ端子78（図1、2、5、6）をつくらることができる。

【0029】電気抵抗性の加熱インクはタングステン又はプラチナで構成するとよいが、パラジウム、銀、金の如き他の適当な材料で構成してもよい。この加熱インクはセラミックベースの片面又は両面に印刷されて、ヒータ素子62を形成する。代わりに、抵抗性の加熱インクを下側層上に印刷し、その上にセラミック材料の上側層を被せてもよい。すなわち、抵抗性の加熱インクをセラミックベースの中間層間に挟んでもよい。抵抗性の加熱インクをセラミックベース上に蒸着する他の適当な方法を使用してもよい。

【0030】ヒータ素子62内でパワー信号及び接地信号を提供し、電気抵抗性のインクにより形成される抵抗加熱ワイヤ86、88（図1、2、5）は、主として、固形電解質材本体14が測定すべき排気ガスに接触する領域においてこの固形電解質材本体14の閉端部18内へ挿入されるヒータ素子62の領域にパターンとして形成される。抵抗加熱ワイヤはヒータ素子62の全長にわたって設けてもよいが、発生する熱を最大化するような屈曲経路パターンを使用することにより、主として加熱が必要な領域に配置するのが好ましい。一般には、この領域は、測定すべき排気ガスに接触する固形電解質材本体14の部分内へ延びるヒータ素子62の領域のみ、即ちヒータ素子62の最後の約20%の部分である。それ故、センサ10の必要な領域のみが加熱され、これにより、不必要な構成要素即ち十分な熱移送及び熱応力の除去を必要とするような不当に過剰な構成要素の加熱を防止する。更に、ヒータ素子62の抵抗加熱材料は正の（ポジティブ）抵抗熱係数を有するのが好ましい。それ故、ヒータ素子62の温度が増大するにつれて、ヒータ素子62の温度を上昇させるのがますます困難になり、これにより、排気ガスがヒータ素子62及びセンサ10を加熱できる。約0.3%℃の正の抵抗熱係数が適当であるが、この熱係数は約0.1-0.2%℃の範囲で変化させても、センサ10の効果をたいして損じない。

【0031】図3に明示する本発明の好ましい形態によれば、細長いヒータ素子62はその固定端部66に少な

くとも1つの位置決め手段68を有する。この位置決め手段68はヒータ素子62に設けた孔で構成するとよいが、十分な深さのへこみで構成してもよい。ヒータ素子62上の位置決め手段68はアダプタ64の電気コネクタ端子78上の位置決め突起70(図4)に対応し、これと共働する。位置決め手段としてヒータ素子62に孔68(図3、5)を形成するのが好ましい。その理由は、この孔は端子78と共働して正確な位置決めを保証し、位置決め手段68としてへこみのみを使用した場合よりも一層剛直な保持機能を提供するからである。更に、本発明の効果を最大とするためには、アダプタ64の電気コネクタ端子78の数と同数の位置決め手段68をヒータ素子62上に設けるのが望ましい。パワー信号ワイヤ86及び接地ワイヤ88にそれぞれ対応する少なくとも2つの電気コネクタ端子78を設けるのが望ましい。しかし、必要に応じ、3個以上の電気コネクタ端子又は単一の電気コネクタ端子を設けてもよい。

【0032】更に、ヒータ素子62は、対応する電気コネクタ端子78(図2、5)に電気的に接触するために、これと同数の導電性パッド72(図3)を有する。導電性パッド72は適当な導電性金属層をヒータ素子62上に蒸着することにより形成される。電気コネクタ端子78に接触するヒータ素子62上の領域に金の層をメッキするのが好ましいが、他の適当な材料を使用してもよい。導電性パッド72はヒータ素子62内の抵抗加熱ワイヤに電気的に接続される。それ故、アダプタ64の電気コネクタ端子78がこれらの導電性パッド72に接触したとき、セラミックヒータ素子62へ電気リード線を直結することなく、電気パワー信号及び接地信号(ワイヤ86、88にそれぞれ対応する)がヒータ素子62の抵抗加熱ワイヤへ伝達される。これは、本発明の望ましい特徴の1つである。

【0033】本発明の好ましい実施例に係る電気コネクタ端子78の側面図を図4に示す。端子78の接続端部80は信号ワイヤ(図示せず)への普通の電気接続を行うのに適している。好ましい実施例(図1、2、5)においては、端子78はヒータ素子62への接続のためにパワー信号ワイヤ86及び接地信号ワイヤ88にそれぞれ電気的に接続される。端子78の長手方向のほぼ中間に、ヒータ素子62の位置決め孔68に対応する位置決め突起70を設ける。この位置決め突起70はヒータ素子62の位置決め孔68に直径方向で嵌め込まれて、位置決め孔68と位置決め突起70との間に摩擦嵌合を提供し、組立て後のヒータ素子62の回転を阻止すると共にヒータ素子62の剛直な保持を保証する。位置決め突起70はヒータ素子62の位置決め手段68との良好な嵌合を保証するのに十分な厚さを有すべきであり、従って、端子78の厚さにはほぼ等しい厚さを有する。しかし、位置決め突起70の製造上の実用性をも考慮する必要がある。

【0034】接続端部80とは反対側の端子78の端部は接触端部82であり、この端部はヒータ素子62の金属製の導電性パッド72に接触して所望の信号をヒータ素子62(図2)へ電気的に伝達する。端子78は銅の如き導電性材料その他の適当な材料でつくらねばならないことは明らかである。接触端部82は、組立て後の端子78とアダプタ64との間で偏倚した摩擦嵌合を提供するように逆に曲げた屈曲部として形成する。端子78の数は特定の応用にとって必要なコネクタの数に依存し、これと同数である。好ましい実施例においては、2つのコネクタ、即ち接地ワイヤ及びパワー信号ワイヤ(それぞれ、88、86)を設けるが、例えば、余剰信号が要求される場合の如き一層多数のコネクタが必要な場合は、必要数のコネクタを設ける。

【0035】図5は図2に示すヒータ副組立体12の分解部品図である。アダプタ64は比較的簡単な形状として設計され、それ故低価格での製造が容易である。このアダプタは種々の電気信号の不必要な短絡を防止するために電気絶縁材料でつくられ、一例としては、アダプタはアルミナの如き適当なセラミック材料で作る。アダプタ64はほぼ管状の形状を呈するが、その横断面においては、その外周は円形である必要はない。矩形の如き任意の便利な形状としてもよい。内側開口74はその横断面が円形ではない。この内側開口74の横断面は実質上パレル(胴のふくれた樽)状を呈するのが好ましい。このような形状は電気コネクタ端子78及びヒータ素子62を収納し、剛直に固定するのに必要である。この例では、アダプタ64の外周は製造を容易にするため円形とするのが好ましい。外側シールド58(図1)上に信号ワイヤを収納するのに十分な余地が無い場合は、アダプタ64の長さにはわたってリリーフ溝76(図5)を設けて、中央端子ポスト42からの信号ワイヤを収納するとよい。

【0036】図5に示すように、ヒータ素子62はアダプタ64内へ挿入され、電気コネクタ端子78はヒータ素子62とアダプタ64との間に挿入される。図2に示すように、電気パワー信号ワイヤ86及び接地信号ワイヤ88に普通に接続された電気コネクタ端子78は、ヒータ素子62と電気コネクタ端子78との間の摩擦嵌合により、ヒータ素子62をその固定端部66で保持する。各端子78上の位置決め突起70はヒータ素子62の対応する位置決め孔68又は位置決めへこみ内に嵌合し、これによりヒータ素子62を位置決めすると共にこれを適所に係止する。端子78によるヒータ素子62の位置決め及び保持の効率を最大化するためには、へこみよりも位置決め孔68を使用するのが好ましい。端子78は、各端子78の接続端部80及び接触端部82での摩擦嵌合によっても、アダプタ64内に保持される。しかし、接続端部80とアダプタ64との間の摩擦嵌合は必ずしも必要でない。ヒータ素子62と端子78とアダ

ブタ64との間の摩擦嵌合状態は、図2の6-6線における断面図である図6に示す。本発明によれば、ヒータ素子62及び端子78はアダプタ64内で剛直に固定されて副組立体12を形成する。

【0037】ヒータ副組立体12を固形電解質材本体14の細長いボア16内に挿入したとき(図1)にヒータ素子62が適当な長さだけ固形電解質材本体14の細長いボア16内へ突出するように、ヒータ素子62は端子78によりアダプタ64内で位置決めされる。ヒータ素子の長さ及びアダプタの長さは、ヒータ素子の下端が固形電解質材本体14の下端18(詳細には、この下端を模う基準電極22)に当接できるように調整されている。アダプタ64の上端は外側上方シールド58の上方端壁59に係合するか、又は少なくともその近傍まで延びている。このような構成においては、ヒータ素子62は中央の端子ポスト42により剛直に支持される必要はない。

【0038】本発明の望ましい特徴は自動車大量生産技術への適応性にある。ヒータ副組立体12は組立てが比較的容易であり、従来の設計を大幅に変更することなく従来の加熱されない酸素センサに使用できる。設置する際のヒータ副組立体12は実質的に自己位置決めを行い、すべての運動方向において剛直に固定される。更に、ヒータ副組立体12、特にその電気コネクタ端子78は必要な信号をヒータ素子62へ電気的に伝達する手段を提供し、それ故、ヒータ素子62のデザインを実質上簡略化する。

【0039】以上、好ましい実施例につき本発明を説明したが、当業者にとっては、例えば電気コネクタ端子の数を変えたり、種々の構成要素の材料を変えたり、位置決め手段の形状を変えたり、ヒータ素子に位置決め突起を設け端子に位置決め孔を設けたりすることにより、種々の修正、変形が可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施例に係る加熱式の固形電解質材型の酸素センサの横断面図で、固形電解質材本体、ハウジング、ヒータ素子、アダプタ及び電気コネ

クタ端子を示す図である。

【図2】本発明の好ましい実施例に係る、アダプタ内で電気コネクタ端子に接触してこれにより位置決めされるヒータ素子を有するヒータ副組立体の横断面図である。

【図3】本発明の好ましい実施例に係る、位置決め手段と電気接点手段とを有するヒータ素子の立面図である。

【図4】本発明の好ましい実施例に係る、位置決め突起を有する端子の側横断面図である。

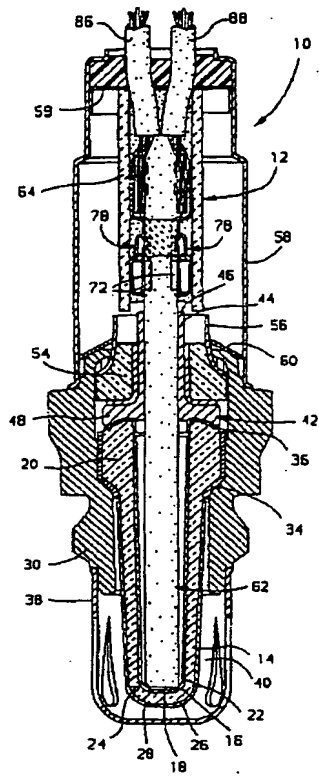
【図5】本発明の好ましい実施例に係るヒータ副組立体の分解部品図で、ヒータ素子、アダプタ及び電気コネクタ端子を示す図である。

【図6】図2の6-6線におけるヒータ副組立体の断面図で、ヒータ素子と端子とアダプタとの間の摩擦嵌合状態を示す図である。

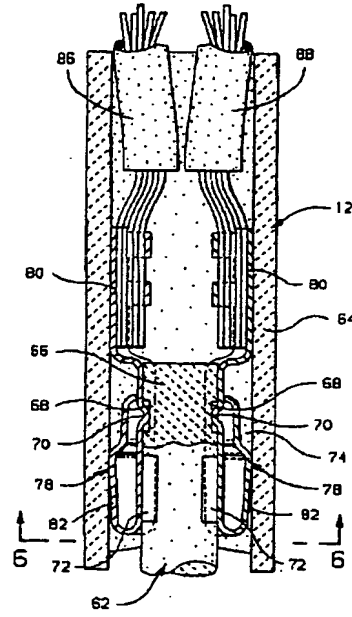
【符号の説明】

- 10 酸素感知装置(酸素センサ)
- 12 ヒータ副組立体
- 14 固形電解質材本体
- 16 細長いボア
- 18 第1端部
- 20 第2端部
- 22 基準電極
- 24 内表面
- 26 測定電極
- 28 外表面
- 30 ハウジング
- 40 ギャップ
- 62 ヒータ素子
- 64 アダプタ
- 66 固定端部
- 68 位置決め孔
- 70 位置決め突起
- 72 導電性パッド
- 74 内側開口
- 78 電気コネクタ端子
- 80 接続端部
- 82 接触端部

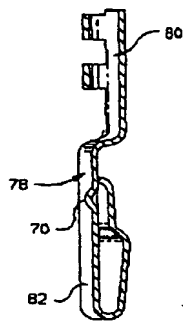
【図1】



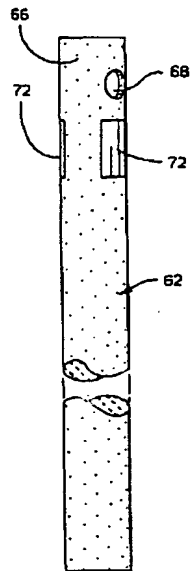
【図2】



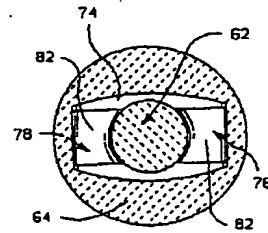
【図4】



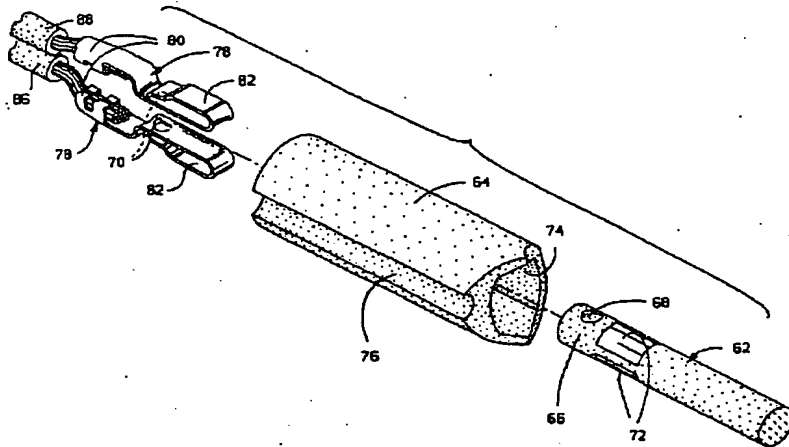
【図3】



【図6】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)